

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-251797

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl. H01J 31/12
G09F 13/42
H01J 29/28

(21)Application number : 11-049109 (71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 25.02.1999 (72)Inventor : MOGI SATOSHI
KOBAYASHI TAMAKI
YAMAMOTO KEISUKE

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image display device capable of preventing an electron source from being damaged by preventing creep discharge even when abnormal discharge is generated.

SOLUTION: In this image forming device for displaying a picture image by radiating electrons emitted from an electron source of a cathode substrate on a fluorescent film of an anode substrate, intervals 3 for dividing a metal back 2 into plural portions, are formed on the metal back 2 formed on the anode substrate, where a high voltage is applied in order to accelerate the emitted electrons, and coats 9 made of conductive material for covering the intervals 3 are installed to prevent creeping discharge from

being induced on the surfaces of the interval parts, even when abnormal discharge is generated.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 22.02.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] withdrawal

[Date of final disposal for application] 08.03.2007

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It has countered with the cathode substrate which has the electron source which emits an electron, and this cathode substrate. It has the anode substrate which has the metal back by whom the high voltage is impressed in order to accelerate the electron which was prepared in the opposite side of the screen of a fluorescent screen and this fluorescent screen, and was emitted from said electron source. Image formation equipment characterized by being image formation equipment which said fluorescent screen is made to emit light with said electron, and displays an image, having two or more gaps formed so that said metal back might be divided into two or more parts, and covering each gap with the conductive ingredient.

[Claim 2] Image formation equipment according to claim 1 characterized by said electron source consisting of two or more electron emission components arranged in the shape of a matrix.

[Claim 3] Image formation equipment according to claim 2 characterized by forming said two or more gaps of said metal back in the field to which a display pixel does not exist.

[Claim 4] Image formation equipment according to claim 3 characterized by for said fluorescent screen having the black part between three kinds of fluorescent substances corresponding to three primary colors, and each fluorescent substance, and forming said two or more gaps of said metal back by the width of face below this black part on said black part.

[Claim 5] Image formation equipment given in any 1 term of claims 2-4 characterized by said electron emission component being a cold cathode component.

[Claim 6] Image formation equipment given in claim 5 term characterized by said electron emission component being a surface conduction mold emission component.

[Claim 7] Image formation equipment given in any 1 term of claims 1-6 characterized by said conductive ingredient being carbon black.

[Claim 8] Image formation equipment given in any 1 term of claims 1-7 characterized by the base material of said anode substrate being glass.

[Claim 9] Image formation equipment given in any 1 term of claims 1-8

characterized by said metal back consisting of aluminum.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the monotonous mold image formation equipment which makes a fluorescent substance emit light with the electron emitted from the electron source about image formation equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, what the monotonous mold image formation equipment which consists of an anode and a cathode is large, and research and development consisted of, using for example, a field emission component, a surface conduction mold emission component, etc. as an electron source which is made and is used is proposed.

[0003] As an example of the equipment using the former field emission component, there is U.S. Pat. No. 4884010 and there is U.S. Pat. No. 5066883 as an example of the equipment using the latter surface conduction mold emission component.

[0004] Although a difference is looked at by the structure of an electron source, the approach of a drive, etc., both are made to emit an electron from the cathode which consists of an electron source which consists of two or more electron emission components as a description seen in common, and have the point of

having an anode close to it. This anode has the fluorescent substance, make the electron accelerated on the anode electrical potential difference irradiate it, it makes a fluorescent substance emit light, and forms an image. The distance of this cathode and anode is hundreds of micrometers - about several mm in general.

[0005] The interior of such image formation equipment is maintained at the vacuum, and light is made to emit by electron beam irradiation, and the potential of an anode is held in general by several kilovolts - 10 kilovolts of numbers, in order to obtain brightness. Pressure-proofing of this part is secured by the vacuum or the insulator.

[0006] When electron emission is performed continuously and image formation is performed with such image formation equipment for a long time, vacuum arc discharge may be observed. The current which flows by this abnormality discharge attains to even several A to several 100 A very greatly. It is thought that such abnormality discharge has an inadequate vacua between a cathode and an anode, or is generated by the result which abnormality electric field produced by electric 3 importance of an electrode configuration, a vacuum and an electrode, and an insulating material.

[0007] When such abnormality discharge arises once, I may **** current concentration into the discharge part, and damage may be brought to the anode section and the cathode section. As a cause of damage, since vacuum arc discharge brings about a high current as a result, it is possible to do damage to the component which a lot of Joule's heat by the current was generated, and the potential of wiring for a cathode and connection was destabilized by causing destruction of the electron emission component in a cathode, and current concentration, consequently was connected through wiring etc.

[0008] Therefore, although it is most desirable not to produce abnormality discharge in Hazama of an anode and a cathode, in the image formation equipment constituted by the component which has a large majority of cathodes, it is difficult [it] to fulfill the above-mentioned conditions and to prevent generating of abnormality discharge completely, maintaining the yield in a production process.

[0009] The technique of preparing the resistor section in the anode section in order to control generating of such vacuum arc discharge is indicated by JP,10-134740,A. The technique indicated by this official report is typically shown in drawing 8 . Drawing 8 shows the cross section and transverse plane of an

anode substrate, R, G, and B of a fluorescent substance are divided, and it is deeply cut by laser trimming etc. in the shape of [each] a stripe electrode, prepares the section, and forms the resistor. While being able to control micro discharge by this and being able to improve a withstand voltage property, the effective voltage at the time of micro discharge generating can be lowered.

[0010] Moreover, forming ***** in the upper layer of the resistor section in order to secure the withstand voltage of the resistor section is indicated by this official report.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The metal back is divided by the field into which slitting was put with the laser trimming mentioned above, or the two or more anode inter-electrode field. The field which divides this metal back has composition which insulating sides, such as a glass substrate, exposed.

[0012] In the image formation equipment which has the anode of such a configuration, generating of abnormality discharge may generate creeping discharge in the field which divides this metal back. If creeping discharge occurs, a cathode will be destroyed by the anode pan and the display grace of image formation equipment will be reduced. Therefore, it is necessary to prevent the

creeping discharge in the field which divides this metal back at the time of abnormality discharge generating.

[0013] In view of such a situation, this invention makes it a technical problem to offer the image formation equipment with which induction of creeping discharge is prevented and an electron source does not receive damage, also when abnormality discharge arises.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem the image formation equipment of this invention It has countered with the cathode substrate which has the electron source which emits an electron, and this cathode substrate. It has the anode substrate which has the metal back by whom the high voltage is impressed in order to accelerate the electron which was prepared in the opposite side of the screen of a fluorescent screen and this fluorescent screen, and was emitted from said electron source. It is image formation equipment which said fluorescent screen is made to emit light with said electron, and displays an image, and it has two or more gaps formed so that said metal back might be divided into two or more parts, and each gap is covered with the conductive ingredient.

[0015] That is, in the image formation equipment which the electron emitted from the electron source of a cathode substrate is made to irradiate the fluorescent screen of an anode substrate, and displays an image, while preparing a gap so that the metal back by whom the high voltage is impressed may be divided into two or more parts in order to accelerate the electron formed and emitted to the anode substrate, this gap is covered with a conductive ingredient.

[0016] If it does in this way, when abnormality discharge occurs, it can prevent that creeping discharge is induced by the gap partial front face, and the display grace stabilized over the long time can be maintained.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of the image formation equipment of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0018] Drawing 2 is the block diagram showing the configuration of the image formation equipment of this operation gestalt. In drawing 2 , the cathode substrate with which, as for 21, the anode substrate was formed and, as for 22, the electron emission component was formed, the high voltage power supply to which 11 impresses an anode electrical potential difference, and 31 show

respectively the power source for a drive of an electron emission component. As for the inside 32-34 of drawing, it is a configuration for observing generating of abnormality discharge, and an oscilloscope and 34 show a CCD camera and, as for photomultiplier CHIPURAIYA and 33, 35 shows [32] VTR respectively.

[0019] The forward high electrical potential difference of several kilovolts - dozens of kilovolts is impressed in order to make it function as image formation equipment, and to usually give the potential which fully accelerates an electron beam to the anode substrate 21. The electron controlled and emitted from the electron emission component formed in the cathode substrate 22 by this potential makes the fluorescent substance formed in the anode substrate 21 emit light.

[0020] Above-mentioned abnormality discharge is distinguished for the flow of the electron in this case. In addition, the space of Hazama of the anode substrate 21 and the cathode substrate 22 is usually held at a vacuum, and the distance of the anode substrate 21 and the cathode substrate 22 is smaller than the mean free path of the emission electron.

[0021] Now, abnormality discharge may be suddenly observed under such a situation. Although the cause cannot be concluded clearly, it can consider the

case where there is a part which brings abnormality electric field to the electrode configuration formed in the cathode substrate 22, for example etc. In order to specify generating of abnormality discharge, luminescence of image formation equipment can be observed with an oscilloscope 33 by using a photomultiplier 32, and intense luminescence is observed with abnormality discharge.

[0022] Drawing 1 is the mimetic diagram showing the outline configuration of the anode substrate of the image formation equipment of this operation gestalt. Drawing 1 (a) is a top view and drawing 1 (b) is the sectional view of the A-A' part shown in drawing 1 (a). It is the part in which, as for the high-voltage impression section for impressing the high voltage required in order for one to accelerate an electron ray, and 2, the metal back is formed in of the metal back's patterning among drawing, and, as for 3, the metal back is not formed, and is henceforth called the slitting section. 4 shows a fluorescent screen and 5 shows the glass substrate.

[0023] Suppose that the slitting section which was prepared between the high-voltage impression section 1 and each stripe-like electrode among the slitting sections 3 and which cuts deeply and forms the electrode slitting section 41, a call, and each inter-electrode gap for a part is called the inter-electrode

slitting section 42.

[0024] On these slitting sections, the conductive film 9 shown that an insulating side is not exposed with the slash in drawing is formed, and creeping discharge is prevented so that it may mention later with this conductive film 9.

[0025] In the case of monochrome, a fluorescent screen 4 can consist of only single fluorescent substances. On the other hand, in the case of the fluorescent screen of a color, it can constitute from the black material and fluorescent substance which are called a black stripe or a black matrix by the array of a fluorescent substance.

[0026] In the case of color display, the purpose which establishes a black stripe and a black matrix is to control [it not being conspicuous and carrying out color mixture etc. by distinguishing by different color between each fluorescent substance of a needed three-primary-colors fluorescent substance with, and making the section black, and] the fall of the contrast by the outdoor daylight reflection in a fluorescent screen. Transparency and reflection of light besides **** which uses the graphite usually used as a principal component as an ingredient of a black stripe can use few ingredients.

[0027] The approach of applying a fluorescent substance to a glass substrate is

not based on monochrome and a color, but a precipitation method, print processes, etc. can be used for it. The metal back 2 is formed in the inside side of a fluorescent screen 4. The purposes which form the metal back 2 are making it act as an electrode for impressing raising brightness and electron beam acceleration voltage, protecting a fluorescent substance from the damage by the collision of the anion generated within the periphery machine, etc. by carrying out specular reflection of the light by the side of an inside to a face plate side among luminescence of a fluorescent substance.

[0028] The metal back 2 performs data smoothing (usually called "filming".) of the inside side front face of a fluorescent screen after fluorescent screen production, aluminum is made to deposit using vacuum deposition etc. after that, and it is manufactured.

[0029] The metal back's 2 patterning is performed for example, by the laser trimming method etc. A pattern required to control abnormality discharge and improve a withstand voltage property changes with configurations of image formation equipment, and if it is a configuration from which effectiveness is acquired, it will not be limited to especially the thing shown here. The slitting section by the metal back's patterning will be in the condition that insulating

sides (a black stripe, glass substrate, etc.) were exposed.

[0030] Generating of creeping discharge is influenced of many factors, such as the quality of the material of an insulating side, and surface electrical resistance.

In the creeping discharge in connection with the image formation equipment which has the metal back of a configuration which is used especially here, this invention persons have found out that electrification of the insulating side of the slitting section is connected with generating of creeping discharge.

[0031] Therefore, in order to prevent creeping discharge, it is desirable to consider as the configuration which the insulating side has not exposed in the slitting section of an anode. For this reason, the conductive film 9 is formed in the slitting section of an anode in the image formation equipment of this invention. As an ingredient used for the conductive film 9, what has a small secondary-electron-emission multiplier is desirable.

[0032] Moreover, the conductive film 9 formed in the slitting section 3 does not need to reduce the effectiveness given to the anode by patterning. Therefore, it is necessary to choose the thickness of the conductive film 9, and resistivity suitably according to the configuration of patterning.

[0033] Here, the image formation equipment of this operation gestalt is

examined in a detail as compared with what does not form the film of a conductive ingredient in an anode.

[0034] Drawing 3 is the perspective view showing the example of the image formation equipment of this operation gestalt constituted by the anode substrate and the cathode substrate. Here, the cathode substrate 22 which consists of an electron source by which matrix arrangement was carried out was used, using a surface conduction mold emission component as an electron emission component.

[0035] In addition, various things as an electron source of the image formation equipment of this invention are usable as mentioned above, and it is not limited to this.

[0036] In drawing 3 , the same sign shows the part shown in drawing 1 and drawing 2 , and the same part. Moreover, the rear plate with which in 26 the direction wiring of y and 25 support a surface conduction mold emission component, and, as for 24, the x direction wiring and 27 support a cathode substrate, and 5 are a glass base and a housing to which a fluorescent substance and 2 fix the metal back to, and, as for 4, 23 fixes the anode substrate 21 and the cathode substrate 24.

[0037] In addition, the component electrode which counters is prepared in the surface conduction mold emission component, by impressing an about [15V] electrical potential difference to this component inter-electrode, the component current I_f flows to this inter-electrode one, and electron emission is performed to coincidence. In this operation gestalt, what consists [x directions / 720 / (m= 720) and / 240] of y (n= 240) was used.

[0038] Moreover, component pitches are 250 micrometers of x directions, and the 600 micrometers of the directions of y, and the x direction wiring was formed by width of face of 300 micrometers. Therefore, the image formation field in this operation gestalt is the range of 180mm of x directions, and the 144mm of the directions of y.

[0039] The sectional view of the A-A' part which drawing 4 shows the anode substrate used with this operation gestalt, and shows drawing 4 (a) in a top view, and shows drawing 4 (b) to drawing 4 (a), and drawing 4 (c) are the enlarged drawings of the part B shown in drawing 4 (b).

[0040] Here, the manufacture approach of an anode substrate is explained. First, baking is performed for a black stripe and a fluorescent substance to an anode substrate after spreading with settling, and an image display side is formed in it.

The acrylic emulsion was applied on the fluorescent substance, and after performing filming known as the so-called data smoothing of a phosphor screen, in order to vapor-deposit the aluminum film in thickness of about 50nm and to disperse the organic substance of a filming component, it calcinated in air.

[0041] Next, the aluminum film was cut by the laser trimming method, and was made into the illustrated pattern configuration. The inter-electrode slitting section 42 is 200 micrometers in width of face, and was formed on the black stripe here [the field and here] where a display pixel does not exist. Moreover, when the resistance of the electrode slitting section 41 established with trimming was measured, it was about 500ohms respectively.

[0042] In the image formation equipment of the example of a comparison, the anode substrate was manufactured at the above process, without forming the conductive film in the slitting section.

[0043] On the other hand, with this operation gestalt, in addition to the above-mentioned process, carbon black was used for the slitting section as a conductive ingredient, and the electric conduction film 9 was formed. Of course, the ingredient of the electric conduction film 9 has a small secondary-electron-emission multiplier as mentioned above, and if it fits

manufacture, it will not be limited to carbon black.

[0044] After patterning of an anode electrode, after applying the water solution from which the aluminum film was removed with laser trimming and which it cut [water solution] deeply and made the section distribute amorphous carbon with a spray method, it calcinated, and the about hundreds of nm amorphous carbon film was formed.

[0045] Thus, using the formed anode substrate, the image formation equipment of the example of a comparison and an operation gestalt was constituted, as shown in drawing 3 , respectively, and the following durability tests were performed in order to observe generating of abnormality discharge, actually displaying.

[0046] The high voltage of 10kV is impressed to an anode, and an image is displayed by driving the driver unit which is not illustrated [which was connected to the x direction wiring of a cathode substrate, Dox1 and Dox2 which were specifically shown in drawing 3 , --Dox (m-1), Doxm and the direction wiring of y, Doy1 and Doy2 that were specifically shown in drawing 3 , --Doy (n-1), and Doyn]. Thus, displaying various images, the durability test of 700 hours was performed and the photomultiplier 32 and the oscilloscope 33 performed

luminescence measurement on the strength with the configuration shown in drawing 2 in the meantime.

[0047] Four abnormality discharge was detected by luminescence measurement of a photomultiplier on the strength with the image formation equipment of the example of a comparison. In two abnormality discharge of this inner primary stage, luminescence in the slitting section 3 of an anode was also observed by coincidence.

[0048] It inspected whether the defect would have arisen for the component on an electron source substrate after durability test termination. Then, the thing in which creeping discharge occurred and for which it cut deeply and some components directly under the section have received the damage became clear.

[0049] On the other hand, with the image formation equipment of this operation gestalt, although several discharge was observed by the photomultiplier during the durability test, in any case, it cut deeply and luminescence in the section 3 was not observed.

[0050] After durability test termination, although the defect has not arisen for the component on an electron source substrate or being inspected, especially the damage was not checked. This is considered that creeping discharge in the

slitting section was carried out by prevention by having formed the conductive film 9 in the slitting section 3.

[0051] Thus, although luminescence was observed in the slitting section of an anode only with the image formation equipment of the example of a comparison, as this cause, it cuts deeply at the time of abnormality discharge generating, the potential difference arises in the section, and it is thought that it is because creeping discharge occurred.

[0052] In order [which was generated in the above-mentioned example of a comparison] to cut deeply and to check the creeping discharge in the section, the dummy substrate was created and the following experiments were conducted.

[0053] The dummy substrate created in order that drawing 5 might measure the pressure-proofing between gaps of the slitting section is shown, drawing 5 (a) is a top view and drawing 5 (b) is a sectional view in B-B' of drawing 5 (a). The inside b of drawing 5 is 200 micrometers. The configuration of a dummy substrate and the manufacture approach were performed by the same approach as an above-mentioned anode substrate.

[0054] Proof-pressure measurement between gaps was performed by making

the electrical potential difference of a voltage source increase gradually, measuring the current which flows between gaps. Drawing 6 is a graph which shows a measurement result. The current which flows between gaps with applied voltage V_b is changing to discontinuity. On the electrical potential difference which changes to discontinuity, the current between this gap is considered that creeping discharge has occurred between gaps. Henceforth, this electrical potential difference is called creeping-discharge starting potential.

[0055] Drawing 7 is a graph which performed this measurement to two or more dummy substrates and which shows the frequency distribution of creeping-discharge starting potential. This graph shows that creeping discharge begins by 600V to 900V in general. Since the potential difference which cuts deeply at the time of abnormality discharge, and is generated in the section was set to about 1kV and exceeded creeping-discharge starting potential, this is considered that creeping discharge was induced with abnormality discharge.

[0056] On the other hand, in order to measure the resistance between gaps and pressure-proofing of the slitting section also in the anode substrate used with this operation gestalt, the dummy substrate processed into the same pattern as drawing 5 was created. It created by the same configuration as the

above-mentioned example of a comparison, and the manufacture approach except having formed the conductive film on the slitting section.

[0057] Also with the resistance and proof-pressure measurement between gaps, it carried out on the same conditions as the dummy substrate of the above-mentioned example of a comparison. It is presumed that the resistance added to inter-electrode with the conductive film used with this operation gestalt from the current potential property measured at this time is about 10kohm. In this resistance, the resistance obtained by patterning of the electrode slitting section 41 is not affected.

[0058] In the dummy substrate considered as the same configuration as the anode substrate of this operation gestalt, even if it measured the proof-pressure measurement between gaps to 1500V, the current which flows between gaps did not increase to discontinuity.

[0059] Therefore, the potential difference which cuts deeply also at the time of abnormality discharge, and is generated in the section does not exceed creeping-discharge starting potential, but it is thought that creeping discharge was not induced by abnormality discharge.

[0060] Thus, with the image formation equipment of this operation gestalt, since

the film was formed with the conductive ingredient so that the metal back's slitting section might be covered and creeping discharge is not induced when abnormality discharge occurs, the display grace stabilized over the long time can be maintained.

[0061] Although the comparison with the example of a comparison was mixed and explained about the suitable operation gestalt of the image formation equipment of this invention above, the electron source used with the image formation equipment of this invention as mentioned above is not limited to the surface conduction mold emission component used with the above-mentioned operation gestalt, and other electron emission components, such as a field emission mold, can be used for it.

[0062] Moreover, it is not limited to the carbon black shown in the above-mentioned operation gestalt, a secondary-electron-emission multiplier is small, and the ingredient of the conductive film can also apply other ingredients, if suitable for manufacture.

[0063]

[Effect of the Invention] As explained above, when abnormality discharge occurs by covering with a conductive ingredient the field which divides the metal back

according to the image formation equipment of this invention, it can prevent that creeping discharge is induced in this field, and it is effective in the ability to maintain the display grace stabilized over the long time.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the anode substrate of the operation gestalt of the image formation equipment of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the image formation equipment of this invention, and the measuring equipment which observes abnormality discharge.

[Drawing 3] It is the perspective view showing the configuration of the operation gestalt of the image formation equipment of this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing the configuration of the anode substrate used as an example of a comparison of this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the dummy substrate used for measuring the pressure-proofing between gaps of the slitting section.

[Drawing 6] It is drawing showing the current potential property under proof-pressure measurement of the dummy substrate of drawing 5 .

[Drawing 7] It is the graph which shows the frequency distribution of creeping-discharge starting potential.

[Drawing 8] It is drawing showing the configuration of conventional image formation equipment.

[Description of Notations]

1 High-Pressure Takeoff Connection

2 Metal Back

3 Slitting Section

4 Fluorescent Substance

5 Glass Substrate

6 Black Stripe

9 Conductive Film

11 High Voltage Power Supply

21 Anode Substrate

22 Cathode Substrate

23 Housing

24 Rear Plate

25 Surface Conduction Mold Emission Component

26 The X Direction Wiring

27 The Direction Wiring of Y

31 Power Source for Component Drive

32 Photomultiplier

33 Oscilloscope

34 CCD Camera

35 VTR

41 Electrode Slitting Section

42 Inter-electrode Slitting Section

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-251797

(P2000-251797A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 1 J 31/12

H 0 1 J 31/12

C 5 C 0 3 6

G 0 9 F 13/42

G 0 9 F 13/42

5 C 0 9 6

H 0 1 J 29/28

H 0 1 J 29/28

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-49109

(22) 出願日

平成11年2月25日 (1999.2.25)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 茂木 聡史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 小林 玉樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

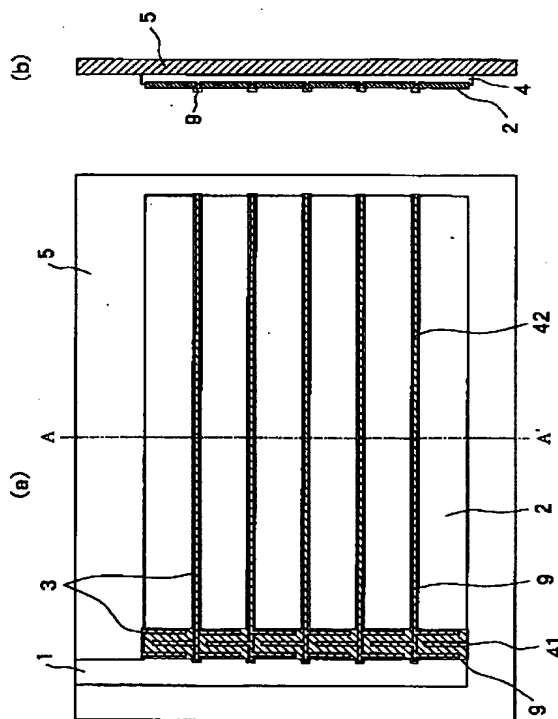
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 異常放電が生じた際にも沿面放電を防止して電子源が損傷を受けることのない画像形成装置を提供する。

【解決手段】 カソード基板の電子源から放出された電子をアノード基板の蛍光膜に照射させて画像を表示する画像形成装置において、アノード基板に形成され放出された電子を加速するべく高電圧が印加されるメタルバック2に、該メタルバックを複数の部分に分割する間隙3を設けると共に、この間隙3を覆う導電性材料の被覆9を設け、異常放電が発生した場合においても、間隙部分表面に沿面放電が誘発されるのを防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子を放出する電子源を有するカソード基板と、

該カソード基板と対向しており、蛍光膜および該蛍光膜の表示面の反対側に設けられ前記電子源から放出された電子を加速させるべく高電圧が印加されるメタルバックを有するアノード基板とを備え、前記電子により前記蛍光膜を発光させて画像を表示する画像形成装置であって、

前記メタルバックを複数の部分に分割するように形成された複数の間隙を有しており、各間隙が導電性材料で被覆されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記電子源がマトリクス状に配置されている複数の電子放出素子からなることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記メタルバックの前記複数の間隙が、表示画素の存在しない領域に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記蛍光膜が、三原色に対応した三種類の蛍光体と各蛍光体間の黒色部分とを有しており、前記メタルバックの前記複数の間隙が前記黒色部分上に該黒色部分以下の幅で形成されていることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記電子放出素子が冷陰極素子であることを特徴とする請求項2から4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記電子放出素子が表面伝導型放出素子であることを特徴とする請求項5項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記導電性材料がカーボンブラックであることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記アノード基板の母材がガラスであることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記メタルバックがアルミニウムからなることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像形成装置に関し、特に、電子源から放出された電子により蛍光体を発光させる平板型画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、アノードとカソードからなる平板型画像形成装置は広く研究、開発がなされており、使用される電子源として、例えば、電界放出素子や、表面伝導型放出素子などを用いて構成されたものが提案されている。

【0003】前者の電界放出素子を用いた装置の一例と

しては、米国特許第4884010号があり、また、後者の表面伝導型放出素子を用いた装置の一例として、米国特許第5066883号がある。

【0004】両者には、電子源の構造ならびに駆動の方法等に違いは見られるものの、共通して見られる特徴として、複数の電子放出素子で構成される電子源よりなるカソードから電子を放出させ、それに近接したアノードを有する点がある。このアノードは、蛍光体を有しており、アノード電圧で加速された電子を照射させ、蛍光体を発光させて画像を形成するものである。このカソードとアノードとの距離は、概ね数百 μm ～数mm程度である。

【0005】このような画像形成装置の内部は真空に保たれており、アノードの電位は、電子線照射で発光させ、輝度を得るために概ね数千ボルト～数10キロボルトで保持される。この部分の耐圧は真空ないしは、絶縁体等によって確保される。

【0006】このような画像形成装置で、電子放出を連続して行い、画像形成を長時間行くと、真空アーク放電が観測されることがある。この異常放電で流れる電流は、非常に大きく数Aから数100Aにまでおよぶ。このような異常放電は、カソードとアノード間の真空状態が不十分であったり、あるいは電極形状や、真空と電極と絶縁物の電氣的3重点により、異常電場が生じた結果により発生すると考えられる。

【0007】このような異常放電が1度生じると、その放電部分に電流集中をおよぼし、アノード部およびカソード部に損傷をもたらすことがある。損傷の原因として、真空アーク放電は結果的に大電流をもたらすので、電流による多量のジュール熱が発生し、カソードにおける電子放出素子の破壊を引き起こすこと、また、電流集中により、カソードならびに結線のための配線の電位が不安定化となり、その結果、配線を介して接続された素子に損傷を与えることなどが考えられる。

【0008】従って、アノードとカソードの間で異常放電を生じさせない事が最も望ましいが、大多数のカソードを有する素子により構成される画像形成装置においては、製造工程での歩留まりを保ちつつ、上記の条件を満たして異常放電の発生を完全に防止する事は難しい。

【0009】このような真空アーク放電の発生を抑制するべく、アノード部に抵抗体部を設ける技術が、特開平10-134740号公報に開示されている。この公報に開示された技術を図8に模式的に示す。図8はアノード基板の断面および正面を示しており、蛍光体のR、G、Bが分割され各ストライプ電極状にレーザートリミング等により切り込み部を設けて抵抗体を形成している。これによりマイクロ放電を抑制し耐電圧特性を向上することができると共に、マイクロ放電発生時の実効電圧を下げるができる。

【0010】また、該公報には、抵抗体部の耐電圧を確

10

20

30

40

50

保する目的で抵抗体部の上層に絶縁部を形成することが開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 上述したレーザトリミング等により切り込みを入れた領域、あるいは複数のアノード電極間の領域によって、メタルバックは分割されている。このメタルバックを分割する領域は、ガラス基板などの絶縁面が露出した構成となっている。

【0012】 このような構成のアノードを有する画像形成装置において、異常放電が発生すると、該メタルバックを分割する領域において沿面放電が発生する場合がある。沿面放電が発生すると、アノードさらにはカソードが破壊され、画像形成装置の表示品位を低下させる。よって、異常放電発生時に、該メタルバックを分割する領域における沿面放電を防止する必要がある。

【0013】 本発明はこのような状況に鑑み、異常放電が生じた際にも沿面放電の誘発を防止して電子源が損傷を受けることのない画像形成装置を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の画像形成装置は、電子を放出する電子源を有するカソード基板と、該カソード基板と対向しており、蛍光膜および該蛍光膜の表示面の反対側に設けられ前記電子源から放出された電子を加速させるべく高電圧が印加されるメタルバックを有するアノード基板とを備え、前記電子により前記蛍光膜を発光させて画像を表示する画像形成装置であって、前記メタルバックを複数の部分に分割するように形成された複数の間隙を有しており、各間隙が導電性材料で被覆されている。

【0015】 すなわち、カソード基板の電子源から放出された電子をアノード基板の蛍光膜に照射させて画像を表示する画像形成装置において、アノード基板に形成され放出された電子を加速するべく高電圧が印加されるメタルバックを複数の部分に分割するように間隙を設けると共に、この間隙を導電性材料で被覆する。

【0016】 このようにすると、異常放電が発生した場合においても、間隙部分表面に沿面放電が誘発されるのを防止することができ、長時間にわたり安定した表示品位を保つことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の画像形成装置の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】 図2は、本実施形態の画像形成装置の構成を示すブロック図である。図2において、21はアノード基板、22は電子放出素子の形成されたカソード基板、11はアノード電圧を印加する高圧電源、31は電子放出素子の駆動用電源を各々示している。図中32～34は、異常放電の発生を観察するための構成であり、32はフォトマルチプライヤチップ、33はオシロ

スコープ、34はCCDカメラ、35はVTRを各々示している。

【0019】 画像形成装置として機能させるためには、通常アノード基板21には電子ビームを十分に加速させる電位を与えるべく、数キロボルト～数十キロボルトの高い正電圧が印加される。この電位によって、カソード基板22に形成された電子放出素子から制御され放出された電子が、アノード基板21に形成された蛍光体を発光させる。

10 【0020】 この場合の電子の流れは、上述の異常放電とは区別されるものである。なお、アノード基板21とカソード基板22の間の空間は、通常真空に保持され、アノード基板21とカソード基板22の距離は、放出電子の平均自由行程よりも小さくなっている。

【0021】 さて、このような状況下において、突発的に異常放電が観測される場合がある。その原因は、はっきりと断定する事は出来ないが、例えば、カソード基板22に形成された電極形状に異常電場をもたらすような箇所があった場合などが考えられる。異常放電の発生を特定するには、例えば、画像形成装置の発光をフォトマルチプライヤ32を用いる事によりオシロスコープ33で観察可能であり、異常放電に伴って強烈な発光が観察される。

20 【0022】 図1は、本実施形態の画像形成装置のアノード基板の概略構成を示す模式図である。図1(a)は平面図であり、図1(b)は図1(a)に示すA-A'部分の断面図である。図中、1は電子線を加速させるために必要な高電圧を印加するための高電圧印加部、2はメタルバック、3はメタルバックのパターニングによってメタルバックが形成されていない部分であり、以降切り込み部と呼ぶ。4は蛍光膜、5はガラス基板を示している。

30 【0023】 切り込み部3のうち、高電圧印加部1とストライプ状の各電極との間に設けられた切り込み部分を、電極切り込み部41と呼び、各電極間の間隙を形成する切り込み部を電極間切り込み部42と呼ぶこととする。

40 【0024】 これらの切り込み部の上には、絶縁面が露出しないように図中斜線で示す導電性膜9が形成されており、この導電性膜9によって、後述するように沿面放電を防止する。

【0025】 蛍光膜4は、モノクロームの場合は単一の蛍光体のみから構成することができる。一方、カラーの蛍光膜の場合は、蛍光体の配列によりブラックストライプあるいはブラックマトリクスなどと呼ばれる黒色材と蛍光体とから構成することができる。

【0026】 ブラックストライプやブラックマトリクスを設ける目的は、カラー表示の場合、必要となる三原色蛍光体の各蛍光体間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすること、および蛍光膜における外光反

射によるコントラストの低下を抑制することにある。ブラックストライプの材料としては、通常用いられている黒鉛を主成分とする材料の他、光の透過及び反射が少ない材料を用いることができる。

【0027】ガラス基板に蛍光体を塗布する方法は、モノクローム、カラーによらず、沈澱法、印刷法等が採用できる。蛍光膜4の内面側には、メタルバック2が設けられる。メタルバック2を設ける目的は、蛍光体の発光のうち内面側への光をフェースプレート側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させること、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させること、外周器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体を保護すること等である。

【0028】メタルバック2は、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化処理（通常、「フィルミング」と呼ばれる。）を行い、その後A1を真空蒸着等を用いて堆積させて製造される。

【0029】メタルバック2のパターニングは、例えばレーザトリミング法などによって行なわれる。異常放電を抑制し耐電圧特性を向上するのに必要なパターンは、画像形成装置の構成により異なり、効果が得られる形状であればここに示したものに特に限定されない。メタルバックのパターニングによる切り込み部は絶縁面（ブラックストライプ、ガラス基板等）が露出した状態となる。

【0030】沿面放電の発生は、絶縁面の材質、表面抵抗など多くの因子の影響を受ける。特に、ここで用いられるような形状のメタルバックを有する画像形成装置に関わる沿面放電においては、本発明者らは、切り込み部の絶縁面の帯電が沿面放電の発生に結びつく事を見出している。

【0031】従って沿面放電を防止するためには、アノードの切り込み部で絶縁面が露出してない構成とすることが好ましい。このため、本発明の画像形成装置においては、アノードの切り込み部に導電性膜9を形成する。導電性膜9に使用する材料としては、2次電子放出係数が小さいものが好ましい。

【0032】また切り込み部3に形成する導電性膜9は、パターニングによってアノードに付与された効果を低減しない必要がある。よって、パターニングの形状に応じて導電性膜9の膜厚、抵抗率を適宜選択する必要がある。

【0033】ここで、本実施形態の画像形成装置について、アノードに導電性材料の膜を形成していないものと比較して詳細に検討する。

【0034】図3は、アノード基板とカソード基板により構成される本実施形態の画像形成装置の例を示す斜視図である。ここでは、電子放出素子として表面伝導型放出素子を用い、マトリクス配置された電子源よりなるカソード基板22を用いた。

【0035】なお、上述のように本発明の画像形成装置は電子源として様々なものが使用可能であり、これに限定されるものではない。

【0036】図3において、図1及び図2に示した部分と同様な部分については、同じ符号で示している。また、26はx方向配線、27はy方向配線、25は表面伝導型放出素子、24はカソード基板を支えるリアプレート、5はガラス基体、4は蛍光体、2はメタルバック、23はアノード基板21とカソード基板24を固定する支持枠である。

【0037】なお、表面伝導型放出素子には対向する素子電極が設けられており、該素子電極間に15V程度の電圧を印加する事により、該電極間に素子電流Ifが流れ、同時に電子放出が行われる。本実施形態においては、x方向720素子（ $m=720$ ）、y方向240素子（ $n=240$ ）からなるものを使用した。

【0038】また、素子ピッチはx方向 $250\mu\text{m}$ 、y方向 $600\mu\text{m}$ であり、x方向配線は $300\mu\text{m}$ の幅で形成した。よって、本実施形態における画像形成領域はx方向180mm、y方向144mmの範囲である。

【0039】図4は本実施形態で用いたアノード基板を示しており、図4(a)は平面図、図4(b)は図4(a)に示すA-A'部分の断面図、図4(c)は図4(b)に示した部分Bの拡大図である。

【0040】ここで、アノード基板の製造方法を説明する。まず、アノード基板に、ブラックストライプと蛍光体を沈澱法にて塗布後、焼成を行い、画像表示面を形成する。蛍光体上にアクリルエマルジョンを塗布して、いわゆる蛍光面の平滑化処理として知られるフィルミングを行なった後、アルミニウム膜を約50nm程度の厚さに蒸着し、フィルミング成分の有機物を飛散させるために、空气中で焼成を行なった。

【0041】次に、アルミニウム膜をレーザトリミング法で切断し、図示したパターン形状とした。電極間切り込み部42は $200\mu\text{m}$ の幅であり、表示画素の存在しない領域、ここではブラックストライプ上に形成した。また、トリミングにより設けた電極切り込み部41の抵抗値を測定したところ各々約 500Ω であった。

【0042】比較例の画像形成装置では、切り込み部に導電性膜を形成せずに、以上の工程でアノード基板を製造した。

【0043】一方、本実施形態では、上記の工程に加え、切り込み部に導電性材料としてカーボンブラックを用いて導電膜9を形成した。もちろん、導電膜9の材料は、上述のように2次電子放出係数が小さく、製造に適するものであればカーボンブラックに限定されない。

【0044】アノード電極のパターニング後、レーザトリミングでアルミニウム膜が除去された切り込み部に、アモルファスカーボンを分散させた水溶液をスプレー法にて塗布した後焼成して、数百nm程度のアモルファス

10

20

30

40

50

カーボン膜を形成した。

【0045】このようにして形成されたアノード基板を用いて比較例および実施形態の画像形成装置をそれぞれ図3に示したように構成して、実際に表示を行いながら異常放電の発生を観察するべく、以下のような耐久試験を行った。

【0046】アノードに10kVの高電圧を印加し、カソード基板のx方向配線、具体的には図3に示したDox1, Dox2, …Dox(m-1), Doxm及び、y方向配線、具体的には図3に示したDoy1, Doy2, …Doy(n-1), Doynに接続された不図示のドライバーユニットを駆動する事により、画像が表示される。このようにして、様々な画像を表示させながら、700時間の耐久試験を行い、その間図2に示した構成で、フォトマルチプライヤ32とオシロスコープ33により発光強度測定を行った。

【0047】比較例の画像形成装置では、フォトマルチプライヤの発光強度測定によって4回の異常放電が検出された。この内初期の2回の異常放電においては、同時にアノードの切り込み部3での発光も観察された。

【0048】耐久試験終了後、電子源基板上の素子に欠陥が生じていないか検査した。すると、沿面放電が発生した切り込み部直下のいくつかの素子がダメージを受けていることが判明した。

【0049】一方、本実施形態の画像形成装置では、耐久試験中に数回の放電がフォトマルチプライヤにより観察されたが、いずれの場合も切り込み部3での発光は観察されなかった。

【0050】耐久試験終了後、電子源基板上の素子に欠陥が生じていないか検査を行なったが、特にダメージは確認されなかった。これは、切り込み部3に導電性膜9を形成したことにより、切り込み部における沿面放電が防止でされたものと考えられる。

【0051】このように、比較例の画像形成装置でのみ、アノードの切り込み部で発光が観察されたが、この原因としては、異常放電発生時に切り込み部で電位差が生じ、沿面放電が発生したためであると考えられる。

【0052】上記比較例で発生した切り込み部での沿面放電を確認するため、ダミー基板を作成して以下のような実験を行った。

【0053】図5は、切り込み部のギャップ間耐圧を測定するために作成したダミー基板を示しており、図5

(a)は平面図、図5(b)は図5(a)のB-B'での断面図である。図5中bは200μmである。ダミー基板の構成、製造方法は上述のアノード基板と同様の方法で行った。

【0054】ギャップ間の耐圧測定は、ギャップ間に流れる電流を測定しながら、電圧源の電圧を漸増させて行なった。図6は測定結果を示すグラフである。印加電圧Vbでギャップ間に流れる電流が不連続に変化している。このギャップ間電流が不連続に変化する電圧で、ギ

ャップ間で沿面放電が発生していると考えられる。以降、この電圧を沿面放電開始電圧と呼ぶ。

【0055】図7は、この測定を複数のダミー基板に対して行なった、沿面放電開始電圧の度数分布を示すグラフである。このグラフから、おおむね600Vから900Vで沿面放電が開始することが分かる。これは、異常放電時に切り込み部で発生する電位差が1kV近くとなり沿面放電開始電圧を超えたために、異常放電に伴い沿面放電が誘発されたと考えられる。

【0056】一方、本実施形態で用いたアノード基板においても、切り込み部のギャップ間抵抗及び耐圧を測定するために図5と同様のパターンに加工したダミー基板を作成した。切り込み部の上に導電性膜を形成した以外は、上記比較例と同じ構成、製造方法で作成した。

【0057】ギャップ間の抵抗及び耐圧測定についても、上記比較例のダミー基板と同じ条件で行った。このときに測定された電流電圧特性から、本実施形態で使用した導電性膜によって電極間に付加される抵抗は10kΩ程度であると推定される。この抵抗値では、電極切り込み部41のパターニングにより得られる抵抗に影響を及ぼすことはない。

【0058】本実施形態のアノード基板と同様の構成としたダミー基板では、ギャップ間の耐圧測定を1500Vまで測定しても、ギャップ間に流れる電流が不連続に増加することはなかった。

【0059】従って、異常放電時にも切り込み部で発生する電位差が沿面放電開始電圧を超えず、異常放電で沿面放電が誘発されなかったと考えられる。

【0060】このように本実施形態の画像形成装置では、メタルバックの切り込み部を覆うように導電性材料で膜を形成したため、異常放電が発生した場合においても沿面放電が誘発されないの、長時間にわたり安定した表示品位を保つことができる。

【0061】以上本発明の画像形成装置の好適な実施形態について、比較例との比較を交えて説明したが、上述のように本発明の画像形成装置で使用する電子源は、上記実施形態で利用した表面伝導型放出素子に限定されるものではなく、電界放射型などの他の電子放出素子も利用できる。

【0062】また、導電性膜の材料も、上記実施形態に示したカーボンブラックに限定されるものではなく、2次電子放出係数が小さく、製造に適するものであれば他の材料も適用できる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像形成装置によれば、メタルバックを分割する領域を導電性材料で被覆することにより、異常放電が発生した場合においても、該領域で沿面放電が誘発されるのを防止でき、長時間にわたり安定した表示品位を保つことができるとい

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の実施形態のアノード基板の構成を示す図である。

【図2】本発明の画像形成装置と異常放電を観察する測定機器の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の画像形成装置の実施形態の構成を示す斜視図である。

【図4】本発明の比較例として用いたアノード基板の構成を示す図である。

【図5】切り込み部のギャップ間耐圧を測定するのに用いたダミー基板を示す図である。

【図6】図5のダミー基板の耐圧測定中の電流電圧特性を示す図である。

【図7】沿面放電開始電圧の度数分布を示すグラフである。

【図8】従来の画像形成装置の構成を示す図である。

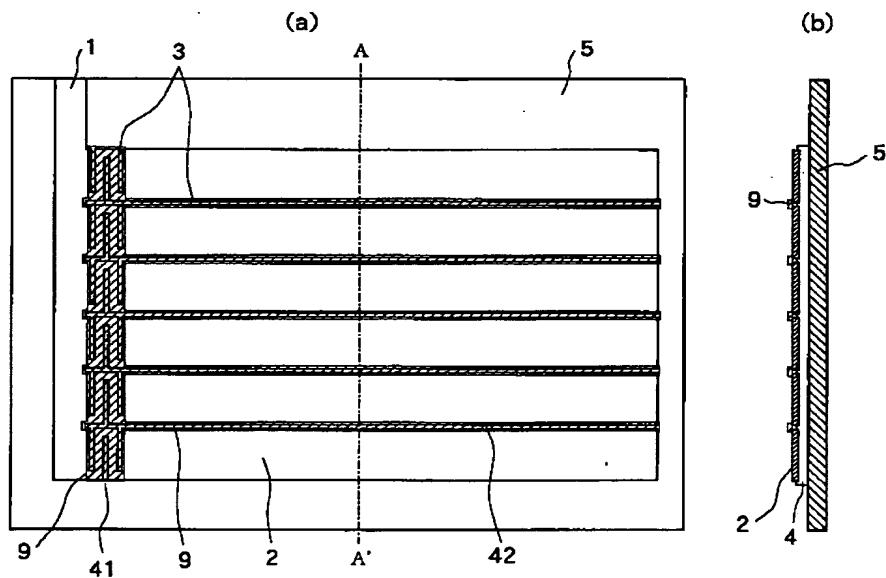
【符号の説明】

- 1 高圧取り出し部
- 2 メタルバック
- 3 切り込み部

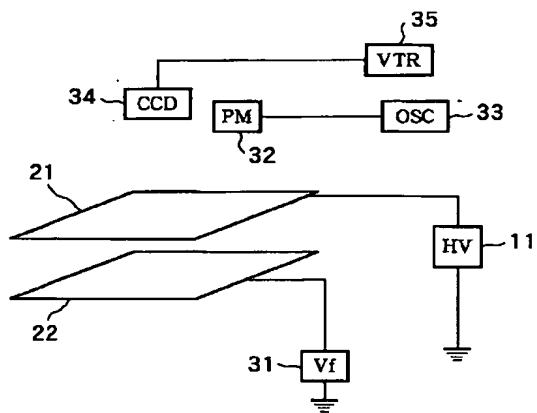
- * 4 蛍光体
- 5 ガラス基板
- 6 ブラックストライプ
- 9 導電性膜
- 11 高圧電源
- 21 アノード基板
- 22 カソード基板
- 23 支持枠
- 24 リアプレート
- 25 表面伝導型放出素子
- 26 x方向配線
- 27 y方向配線
- 31 素子駆動用電源
- 32 フォトマルチプライヤ
- 33 オシロスコープ
- 34 CCDカメラ
- 35 VTR
- 41 電極切り込み部
- 42 電極間切り込み部

*20

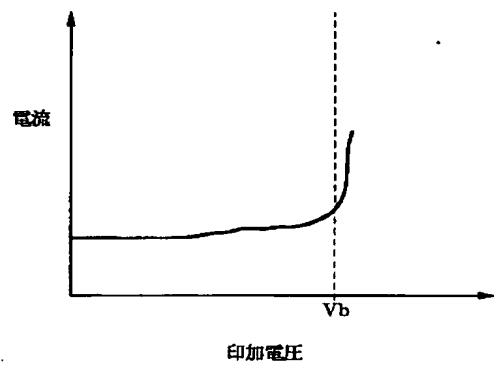
【図1】



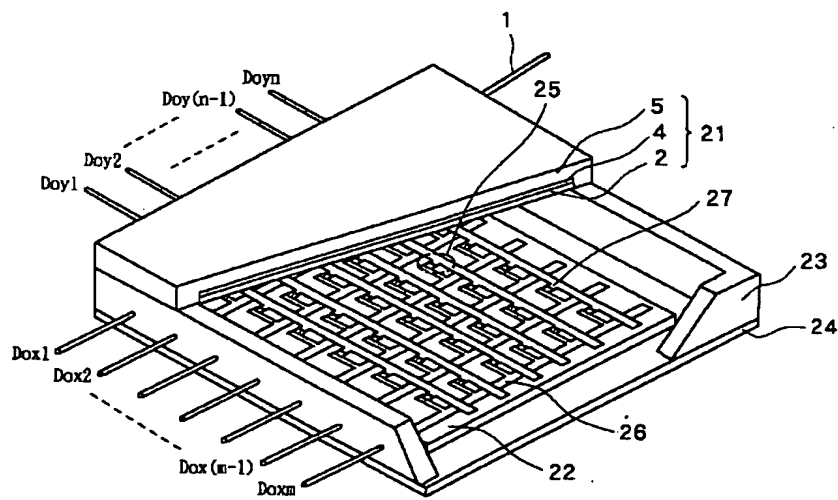
【図2】



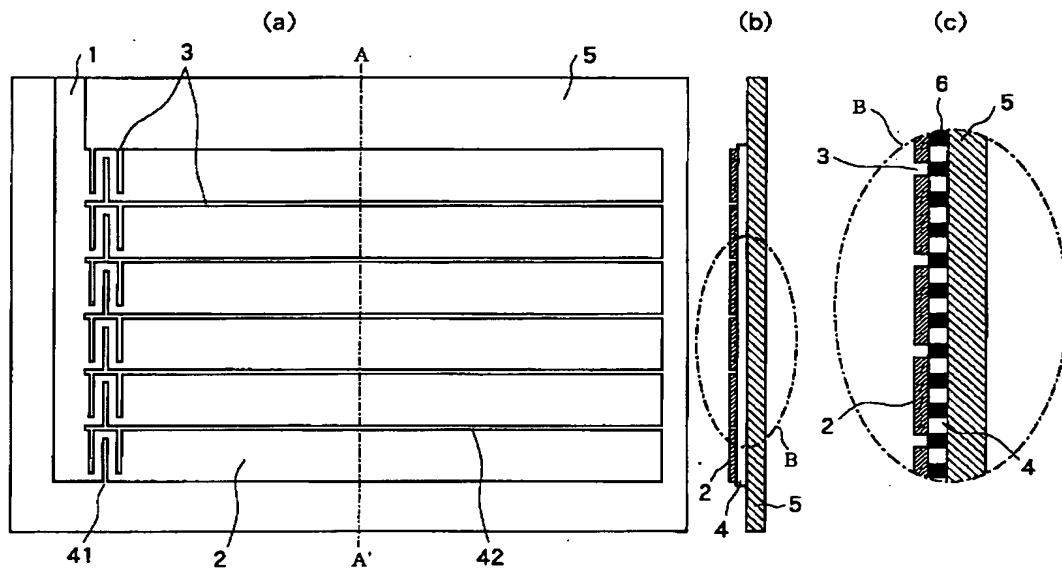
【図6】



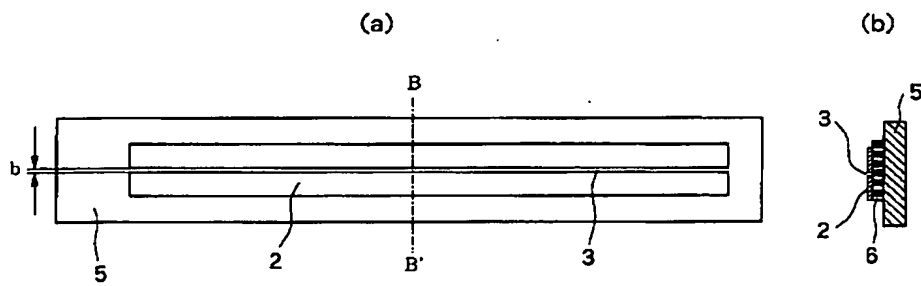
【図3】



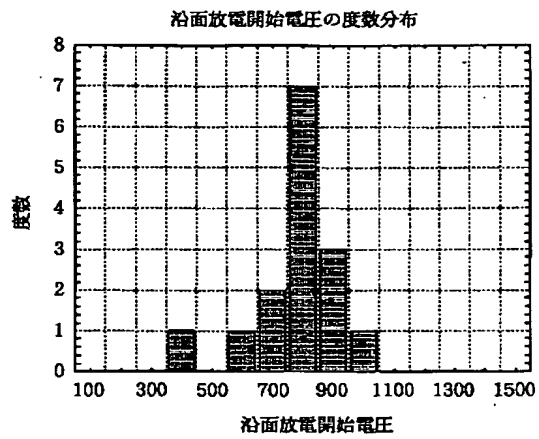
【図4】



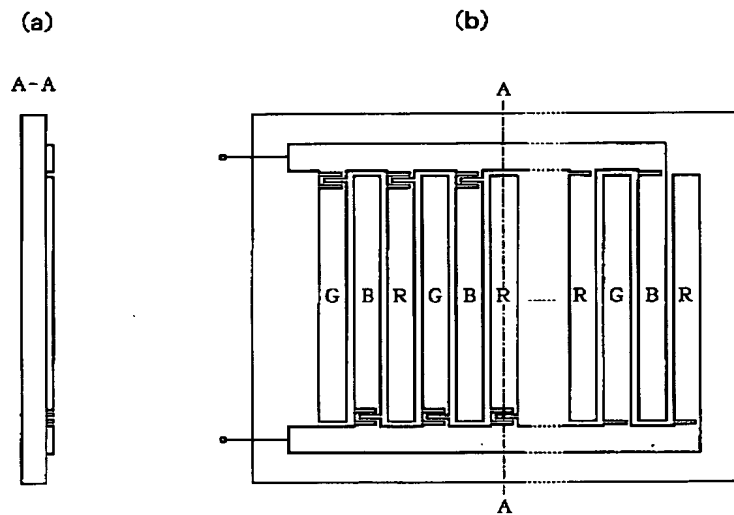
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 敬介
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 5C036 BB04 BB10 EE08 EE09 EF01
EF06 EF09 EG24 EH01 EH08
EH26
5C096 AA00 BA04 BC02 BC04 BC20
CA03 CA12 CA26 CB02 CC13
CC23 CC26 CJ02 DC03 DC04
DC05 EA03 FA01